

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-234353

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H04L 27/18

H03K 21/02

H03K 21/40

(21)Application number : 10-032461

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.02.1998

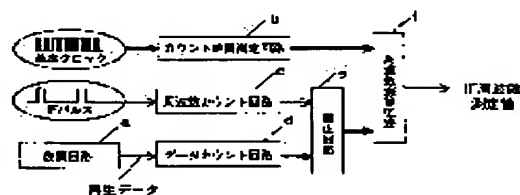
(72)Inventor : GOSHIMA TATSUHIRO
MATSUGAKI ISAO
HARADA HIROSHI

(54) FREQUENCY COUNTING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a frequency counting circuit capable of more accurately measuring the frequency of modulated IF signals.

SOLUTION: By counting the ratio of 1/0 of data demodulated by a demodulation circuit (a) coincidentally with the counting of an IF pulse number, the error amount of the IF pulse number within fixed time is measured. This frequency counting circuit uses the measured error amount, corrects an IF count number by a correction circuit (e) and measures an IF frequency. An accurate IF frequency value is obtained without being affected by a count error by modulation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 3 4 3 5 3

(43) 公開日 平成11年(1999)8月27日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 27/18

H 0 4 L 27/18

A

H 0 3 K 21/02

H 0 3 K 21/02

D

21/40

21/40

D

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-32461

(22) 出願日 平成10年(1998)2月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 五島 龍宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 松垣 勲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 原田 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

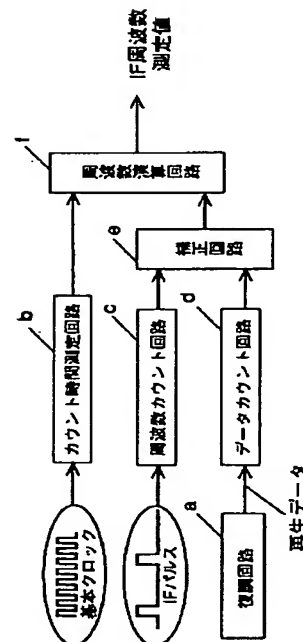
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 周波数カウント回路

(57) 【要約】

【課題】 従来の周波数カウント回路における周波数カウント方式では、I F 信号が位相変調等により変調されている場合、I F パルスのカウント値に変調による誤差が発生してしまうため、結果として I F 周波数の測定値に誤差が発生し正確な周波数を得ることが困難であった。

【解決手段】 I F パルス数のカウントと並行して復調回路 a によって復調されたデータの 1 / 0 の割合をカウントすることによって、一定時間内の I F パルス数の誤差量を測定する。測定した誤差量を用いて補正回路 e により I F カウント数を修正して I F 周波数を測定する周波数カウント回路とし、変調によるカウント誤差の影響を受けないで正確な I F 周波数値を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基本クロックの一定時間を測定するカウント時間測定回路と、測定対象の I F 信号における一定時間内の I F パルスを数える周波数カウント回路と、前記測定対象の I F 信号の I F パルスから復調データを再生する復調回路と、前記復調回路の再生データを前記周波数カウント回路での I F パルス数計測区間に対応する時間内で再生データ（1 あるいは 0）の度数を数えるデータカウント回路と、前記周波数カウント回路のデータおよびデータカウント回路のデータを受け、前記データカウント回路で測定された再生データの度数に応じて周波数カウント値を補正する補正回路と、前記補正回路による補正後の周波数カウント値と前記カウント時間測定回路の出力の両者から I F 周波数測定値を計算する周波数演算回路より構成されたことを特徴とする周波数カウント回路。

【請求項 2】復調回路の出力である再生データの誤りを検出するデータチェック回路を備え、誤りを検出した場合に検出区間を周波数演算回路における周波数計算の対象から除外するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の周波数カウント回路。

【請求項 3】I F パルスのパルス幅チェック回路を備え、想定する I F 周波数値に対応する I F パルスの間隔から逸脱した I F パルスをノイズによる乱れと判定してカウントから除外するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の周波数カウント回路。

【請求項 4】基本クロックの一定時間を測定するカウント時間測定回路と、測定対象の I F 信号における一定時間内の I F パルスを数える周波数カウント回路と、前記カウント時間測定回路と周波数カウント回路に信号を出力する位相安定領域信号生成回路と、前記カウント時間測定回路と周波数カウント回路の出力の両者から I F 周波数測定値を計算する周波数演算回路を備え、カウント時間測定回路および周波数カウント回路が、位相安定領域信号生成回路によって生成される位相安定領域信号に基づいてそれぞれのカウントを行い、変調による位相遷移が生じていない時点での I F 周波数をカウントするようにしたことを特徴とする周波数カウント回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線機器における周波数カウント回路に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に無線機器の無線受信回路においては、受信 I F 信号の周波数を測定する目的で、二値化した I F 信号パルスを一定時間カウントすることにより、直接 I F 周波数を得ることが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の I F 周波数カウント方式では、I F 信号が位相変調等により変調さ

れている場合には、I F パルスのカウント値に変調による誤差が発生してしまうため、結果として I F 周波数の測定値に誤差が発生し、正確な周波数を得ることが困難であった。

【0004】本発明は前記従来の問題に留意し、変調された I F 信号の周波数をより正確に測定できる周波数カウント回路を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するために、基本クロックの一定時間を測定するカウント時間測定回路と、測定対象の I F 信号（デジタルデータ）における一定時間内の I F パルスを数える周波数カウント回路と、前記測定対象の I F 信号の I F パルスから復調データを再生する復調回路と、前記復調回路の再生データを前記周波数カウント回路での I F パルス数計測区間に対応する時間内で再生データ（1 あるいは 0）の度数を数えるデータカウント回路と、前記周波数カウント回路のデータおよびデータカウント回路のデータを受け、前記データカウント回路で測定された再生データの度数に応じて周波数カウント値を補正する補正回路と、前記補正回路による補正後の周波数カウント値と前記カウント時間測定回路の出力の両者から I F 周波数測定値を計算する周波数演算回路より構成された周波数カウント回路とする。

【0006】本発明の周波数カウント回路によれば、I F パルス数のカウントと並行して復調回路によって復調されたデータの 1/0 の割合をカウントすることによって、一定時間内での I F パルス数の誤差量を測定し、測定した誤差量を用いて補正回路により I F カウント数を修正することにより変調によるカウント誤差の影響を受けないで正確な I F 周波数値を得ることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、基本クロックの一定時間を測定するカウント時間測定回路と、測定対象の I F 信号における一定時間内の I F パルスを数える周波数カウント回路と、前記測定対象の I F 信号の I F パルスから復調データを再生する復調回路と、前記復調回路の再生データを前記周波数カウント回路での I F パルス数計測区間に対応する時間内で再生データ（1 あるいは 0）の度数を数えるデータカウント回路と、前記周波数カウント回路のデータおよびデータカウント回路のデータを受け、I F パルス測定数から変調による誤差を除去するため前記データカウント回路で測定された再生データの度数に応じて周波数カウント値を補正する補正回路と、前記補正回路による補正後の周波数カウント値と前記カウント時間測定回路の出力の両者から正確な I F 周波数測定値を計算する周波数演算回路より構成された周波数カウント回路であり、一定時間内の I F パルス数をカウントしてその周波数値を求める場合において、I F 周波数が位相変調等で変調されて

いる場合でも、復調されたデータに基づき位相変調によるカウント数の誤差を修正して正確なIF周波数が得られるという作用を有する。

【0008】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の周波数カウント回路において、復調回路の出力である再生データの誤りを検出するデータチェック回路を備え、誤りを検出した場合に検出区間を周波数演算回路における周波数計算の対象から除外するようにしたものであり、データの復調データのバリティチェックなどによりデータ誤りを検出し、誤りが発生した時間には周波数カウントを行わなく、復調されたデータの誤りによってカウント数修正が正しく行われないことを避けることができ、正確なIF周波数値を得ることができるという作用を有する。

【0009】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の周波数カウント回路において、IFパルスのパルス幅チェック回路を備え、想定するIF周波数値に対応するIFパルスの間隔から逸脱したIFパルスをノイズによる乱れと判定してカウントから除外するようにしたものであり、不適当なIFパルスを検出し、検出した区間は周波数測定の対象としなくして、これによりIFパルスカウント値からノイズによる誤りの影響を低減し、正確なIF周波数を得ることができるという作用を有する。

【0010】本発明の請求項4に記載の発明は、基本クロックの一定時間を測定するカウント時間測定回路と、測定対象のIF信号における一定時間内のIFパルスを数える周波数カウント回路と、前記カウント時間測定回路と周波数カウント回路に信号を出力する位相安定領域信号生成回路と、前記カウント時間測定回路と周波数カウント回路の出力の両者からIF周波数測定値を計算する周波数演算回路を備え、カウント時間測定回路および周波数カウント回路が、位相安定領域信号生成回路によって生成される位相安定領域信号に基づいてそれぞれのカウントを行い、変調による位相遷移が生じていない時点でのIF周波数をカウントするようにした周波数カウント回路であり、変調され位相変化を伴うIF周波数に対しても、変調による位相遷移が生じていない時点でのIF周波数をカウントし、正確なIF周波数値を得ることができるという作用を有する。

【0011】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態1の周波数カウント回路の構成を示すブロック図、図2はIF周波数測定方法(無変調波)の説明図、図3は位相変調波IFの復調データによるカウント値補正例の説明図である。

【0012】図1において、aは測定対象のIFパルスの復調回路、bは基本クロックのカウント時間測定回路、cはIFパルスの周波数カウント回路、dは復調回

路aのデータカウント回路、eは周波数カウント回路cとデータカウント回路dの出力データを受ける補正回路、fはカウント時間測定回路bと補正回路eの出力データを受ける周波数演算回路である。

【0013】上記各構成部を備えた周波数カウント回路cにおいて、測定対象のIF信号はデジタル信号(IFパルス)として、周波数カウント回路cへ入力される。周波数カウント回路cは、一定時間内のIFパルスを数えて補正回路eへ送る。これと並行して復調回路aによって、IFパルスから再生された復調データはデータカウント回路dへ送られる。これと並行して、データカウント回路dは周波数カウント回路cでのIFパルス数計測区間に対応する時間内で再生データ(1あるいは0)の度数を数え補正回路eへ送る。補正回路eは、IFパルス測定数から変調による誤差を除去するため、データカウント回路dで測定された再生データの度数に応じて周波数カウント値を補正する。補正回路eによる補正後の周波数カウント値は、一定時間を測定するカウント時間測定回路bの出力とともに周波数演算回路fへ送られる。周波数演算回路fは、両者から正確なIF周波数測定値を計算する。

【0014】まず、図2を用いて無変調のIF信号についての周波数測定方法を説明する。図2に示すようにIFパルスは基本クロックに同期したデジタル信号である。

【0015】ここで一定時間内のIFパルス数をNとし、同時間の基本クロック数をMとし、基本クロックをもとにした一定カウント時間Tの間でのIFパルス数をカウントすると、IF周波数は、(基本クロック周波数×IFパルス数N)÷クロック数Mによって計算により求められる。

【0016】図1のカウント時間測定回路bはクロック数Mを、周波数カウント回路cはIFパルス数Nを測定することになる。無変調の場合にはデータによる補正は必要ないため、周波数演算回路fにおいて上記の演算を実行することによりIF周波数が測定できる。

【0017】ところが、変調されたIF信号、たとえば $\pi/2$ シフトBPSK方式で変調されている場合には、図3に示すように変調データに応じてIFパルスに図に示すような位相の変化が生じる。図1におけるデータカウント回路dによって再生データ1あるいは0の一定時間内の度数を数えることにより、IFパルス数Nにおける変調によるカウント数誤差を計ることができる。

【0018】図3の例でいえば、 $\pi/2$ シフトBPSKの場合、変調レート毎にデータ0で $+\lambda/4$ 、データ1で $-\lambda/4$ 分のカウント値のずれが生じる。したがって、カウント時間T間のデータ1の度数 n_1 およびデータ0の度数 n_0 の値から補正後のIFパルス数 N_a は、

$$N_a = N + (n_0 - n_1) \times 1/4$$

として求められる。

【0019】この処理は、図1においては補正回路eによって行われる。

(実施の形態2) 図4は本発明の実施の形態2の周波数カウント回路の構成を示すブロック図、図5は再生データのチェックによるカウント誤りの除去例の説明図である。

【0020】図4に示すようにこの実施の形態2の周波数カウント回路は、前記実施の形態1の回路にデータチェック回路gを付加したことを特徴としている。

【0021】ここでデータチェック回路gは、復調回路aの出力である再生データの誤りを検出する。そして誤りを検出した場合には、検出区間は周波数演算回路fにおける周波数計算の対象から除外する。

【0022】図5のデータチェックの具体例の説明図に示すように、この例でのデータチェックは、周波数カウント時間Tを複数のデータチェック単位に分割し、各チェック区間をパリティチェック等の方法でデータの正当性を確認することで行う。この例においては、データチェック区間1～3の3区間で構成されるカウント時間内において、チェック区間2でデータの誤りが検出されている。この場合、チェック区間2はカウント時間から除外される。したがって、図4の周波数演算回路fにおける周波数の算出も一定時間Tの2/3の区間が対象となる。

【0023】こうしてデータ誤り区間を除外することにより、再生データの誤りによる周波数測定値の誤差発生を防ぐことができる。

【0024】(実施の形態3) 図6は本発明の実施の形態3の周波数カウント回路の構成を示すブロック図、図7はIFパルスのノイズの判定例の説明図である。

【0025】図6に示すようにこの実施の形態3の周波数カウント回路は、前記実施の形態1の回路にIFパルス幅チェック回路hを付加したことを特徴としている。

【0026】ここで、IFパルス幅チェック回路hは、ノイズによるIFパルスの乱れを検出する。

【0027】図7のIFパルスのノイズの判定例では、IFパルス幅チェック回路hはIFパルスの間隔を常時測定しており、決められた基準値範囲(この場合3以上7以下)から逸脱した場合には、その期間のカウント値をカウントから除外し、この間隔で発生したパルスはノイズによるものと判定される。そしてノイズと判定されたパルスについてはカウント時間測定回路bおよび周波数カウント回路cからカウントの対象外とされる。

【0028】これにより不正なIFパルスのカウントによる周波数測定の誤りを減少させることができる。

【0029】(実施の形態4) 図8は本発明の実施の形態4の周波数カウント回路の構成を示すブロック図、図9は位相安定領域での周波数カウントの説明図である。

【0030】この実施の形態4の周波数カウント回路は

前記実施の形態1の回路に位相安定領域信号生成回路iを付加し、その出力信号をカウント時間測定回路bと周波数カウント回路cに入力させるとともに、カウント時間測定回路bと周波数カウント回路cのデータ信号を周波数演算回路fに入力するようになし、復調回路aと、データカウント回路dと、補正回路eは取り除いた構成に特徴を有している。

【0031】ここで、変調によって位相変化を伴うIF信号においても、変調レート毎に生じる位相変化による一定範囲の位相変化領域を除けば位相が安定した領域が存在する。このこの実施の形態4の周波数カウント回路では、前記の領域は位相安定領域信号生成回路aによって生成される位相安定領域信号(図9参照)によって指示され、カウント時間測定回路bおよび周波数カウント回路cは、この信号に基づいてそれぞれのカウントを行う。

【0032】すなわち、位相変調されたIFパルスにおいても、位相遷移領域外の位相が安定した領域においてIFパルス数をカウントすることで、位相変化の影響を受けずに正確なIF周波数を得ることができる。

【0033】

【発明の効果】以上の説明より明かなように、本発明の周波数カウント回路は、変調されたIF信号でも、その周波数をより正確に測定できるものであり、その効果は大きいものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の周波数カウント回路の構成を示すブロック図

【図2】IF周波数測定方法(無変調波)の説明図

【図3】位相変調波IFの復調データによるカウント値補正例の説明図

【図4】本発明の実施の形態2の周波数カウント回路の構成を示すブロック図

【図5】再生データのチェックによるカウント誤りの除去例の説明図

【図6】本発明の実施の形態3の周波数カウント回路の構成を示すブロック図

【図7】IFパルスのノイズの判定例の説明図

【図8】本発明の実施の形態4の周波数カウント回路の構成を示すブロック図

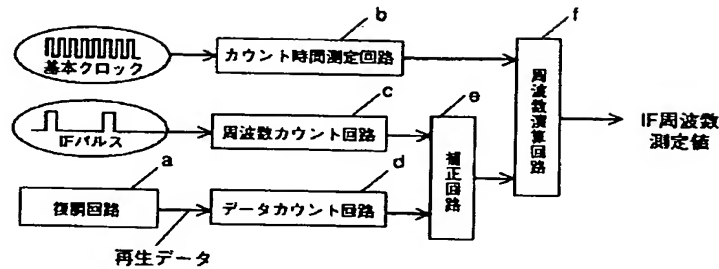
【図9】位相安定領域での周波数カウントの説明図

【符号の説明】

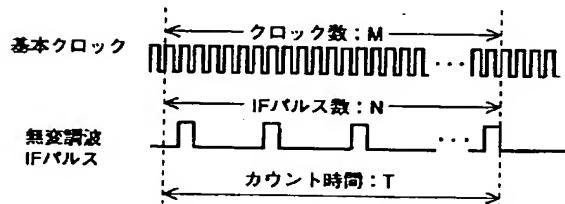
- a 復調回路
- b カウント時間測定回路
- c 周波数カウント回路
- d データカウント回路
- e 補正回路
- f 周波数演算回路
- g データチェック回路
- h IFパルス幅チェック回路

i 位相安定領域信号発生回路

【図1】

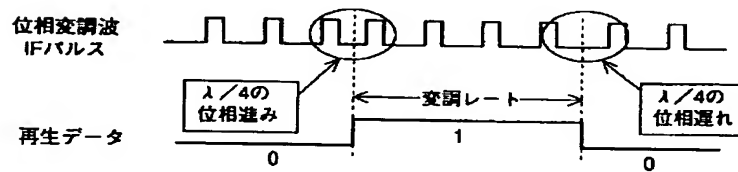


【図2】



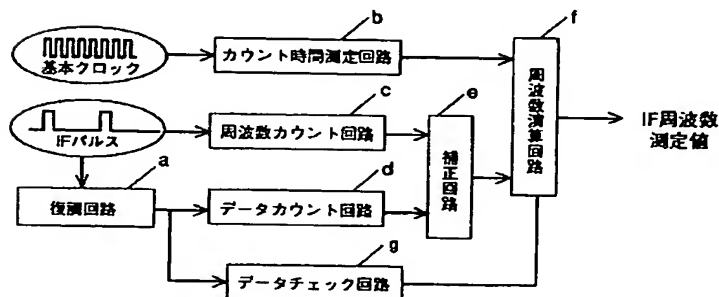
$$\text{IF周波数} = (\text{基本クロック周波数} \times \text{IFパルス数} N) \div \text{クロック数}$$

【図3】

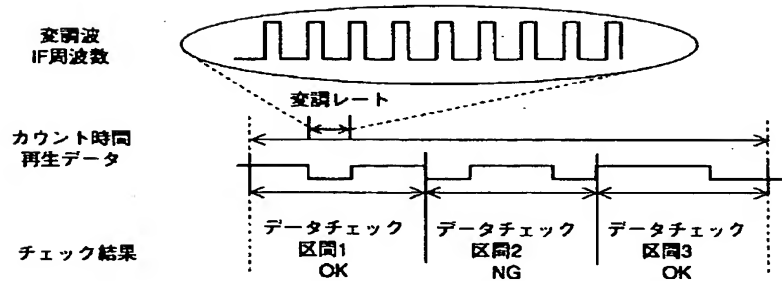


$$\text{補正後のIFパルス数 } N_a = N + (n_0 - n_1) + 1/4$$

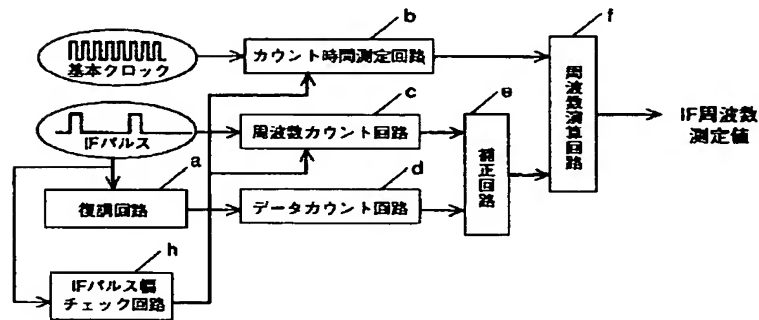
【図4】



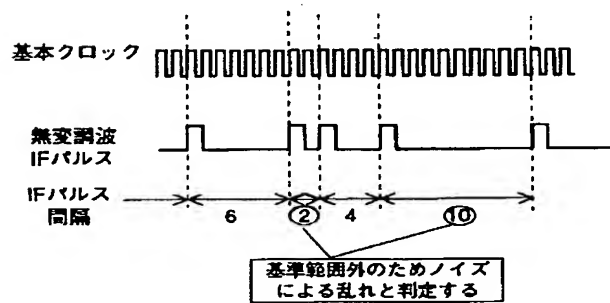
【図 5】



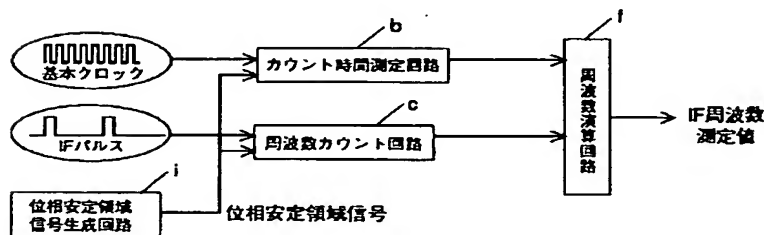
【図 6】



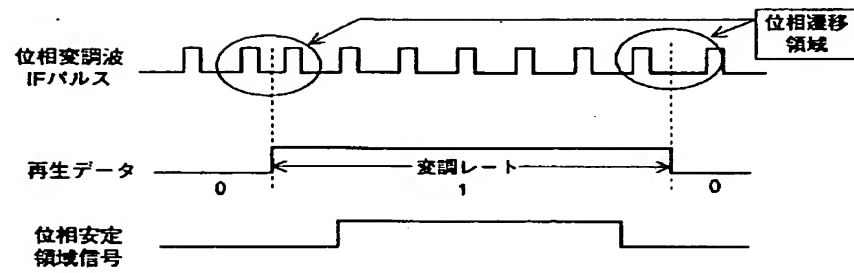
【図 7】



【図 8】



【図 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.